

情報通信審議会 情報通信技術分科会
衛星通信システム委員会作業班（第 27 回）会合 議事要旨

1 日時

令和 3 年 7 月 2 日（金）10 時 00 分～11 時 40 分

2 場所

Web 会議による開催

3 出席者（敬称略、順不同）

(1) 構成員

藤井威生（主任）、伊藤 信幸、大石 雅寿、岡野 直樹、小竹 信幸、城戸 克也、坂本 信樹、上馬 弘敬、城田 雅一、関口 和宏、田中 祥次、中川 祐康、中澤 実、長坂 正史、並木 広行、菱倉 仁、福井 裕介、福本 史郎、藤田 祐智、本多 美雄、三浦 周（代理：土谷 牧夫）、箕輪 祐馬、森本 聡、山本 一晴、渡辺 知尚

(2) 関係者

楽天モバイル株式会社 内田 信行、松井 譲

(3) 総務省（事務局）

基幹・衛星移動通信課 小津課長、戸田分析官、羽多野課長補佐、塚田係長、福嶋官、樋口官

4 議事概要

議事に先立ち、構成員の出席状況の報告、配付資料の確認等が行われた後、以下の議題について検討が行われた。

(1) 1.7GHz 帯/1.8GHz 帯携帯電話向け非静止衛星通信システムの検討状況について

（サービスリンクの共用検討結果について、藤田構成員から資料 27-1 に基づき説明）

福本構成員：前回の作業班の資料で「共用可能」と記載いただいていた部分について、表現のご配慮をいただいたのかと思う。しかしながら、15 ページの表の中に「共用可能」という表現が残っており、平仄を合わせて頂いた方が良い。

藤田構成員：ご提案のとおり修正することとしたい。

梅窪構成員：極軌道衛星の受信設備に係る共用検討については、平成 29 年に開催された衛星通信システム委員会の報告に基づいているという理解でよいか。

藤田構成員：極軌道衛星とはどのような趣旨か。

梅窪構成員：気象庁では、極軌道の NOAA 衛星や MetOp 衛星が発する 1.7GHz 帯付近の電波を受信しており、平成 29 年の委員会報告では気象援助局についての記述が

あった。今回もその点について考慮されていれば伺いたい。

藤田構成員：従来の気象ゾンデについては、過年度の検討で陸上移動局からの検討がなされており、弊社としても計算した結果共用可能と考えている。本作業班の場での報告が必要か。

梅窪構成員：報告に記載いただきたい。

藤田構成員：事務局と相談し対応する。

福井構成員：資料 23 ページ記載の 24m サイズのアレイアンテナについて、この利得を
実現できるのかに興味があり、現時点でシミュレーション結果をお示しただけな
いか。

藤田構成員：AST 社とも相談し対応を検討したい。

田中構成員：同じく 23 ページについて、A 点と C 点の利得の値について、通常
の感覚だと垂直に受ける C 点の方が高い利得になると思うが、なぜ A 点の方が
高いのか。

藤田構成員：低仰角の方が受信点までの距離が長くなり、伝搬損失を補填する
ために利得を調整しており、いずれの仰角でもリンクバジェットが同等になる
よう利得を設定している。

田中構成員：C 点の方は意図的に利得を低くしているという理解でよいか。

藤田構成員：ご認識のとおり。

田中構成員：可能であればアンテナパターンをお示しいただきたい。

藤田構成員：資料 27-1 のパラメータの部分に C 点のアンテナパターンを記載
している。

アンテナパターンの開示については AST とも相談の上、検討したい。

(フィーダリンクの共用検討の進め方について、藤田構成員から資料 27-2 に基づき説明)

大石構成員：31 ページ記載のモンテカルロシミュレーションは、ITU 提供のソフト
ウェアを用いて行ったのか。また、収束条件はどのように設定したのか。

藤田構成員：シミュレーションで利用したソフトウェアについては確認させて
いただきたい。収束条件については、5 G の移動局等では収束回数 20 万回として
いるが、電波天文台については衛星を地球局に対して 10000 局想定し、全ての
組み合わせについて計算を行った。

大石構成員：収束条件とイテレーション数は異なる話である。次回作業班の
場でお答え頂きたい。

箕輪構成員：衛星局から地上局へのフィーダリンクについて、ゲートウェイ地球
局の候補地はそれぞれ衛星と一対一なのか。もし複数の衛星から 1 つの地球局に
ダウンリンクを行うのであれば、アグリゲート干渉の考え方等、今回の資料とは
異なる部分があると思う。前提条件について教えていただきたい。

藤田構成員：将来的には 3 衛星での MIMO を検討していることから、1 つの地球
局に対して 3 衛星から同時に電波発射されることがあり得る。

箕輪構成員：前提条件について承知した。

(フィーダリンクの共用検討結果について、藤田構成員から資料 27-3 に基づき説明)

大石構成員：電波天文との共用検討については、いくつかクリアにしたい点があり、今日この場ですぐに結論とはならないと考えている。23 ページに調査モデルによる結合量という数値があるが、この調査モデルについてどのような内容かを明確にしていきたい。また、24 ページについて、本サービスでの衛星の総数は 168 機であるところ、なぜ 1 地球局あたり 1 万機の衛星で検討したのか。さらに衛星からの主ビームは電波天文台に向かないという暗黙の前提を置いているのかと思うが、共用条件の設定には仰角の条件を示す必要があると思う。次のページについても、シミュレーションの条件をお示しいたきたい。アップリンクについては十分な離隔を取れば感覚的に共用は可能だと思っており、別途楽天モバイル社側と相談の場を持ちたいと思っている。

藤田構成員：我々としても別途相談させていただきたい。

藤井主任：衛星数を 1 万機としている点についてもしこの場で答えられるのであればお答えいただきたい。

藤田構成員：実際に 1 万機の衛星を飛ばすわけではなく、電波天文台と衛星との位置関係についてどこが最悪条件になるのかを検証するために仮に 1 万機を配置しているもの。1 万機でいいのかという議論自体はあると思うが、目的は最悪の組み合わせを見つけることである。

藤井主任：1 万機から 6 機選んで最悪パターンを見つけるということか。パターン数が膨大になると思うが。

藤田構成員：ゲートウェイ地球局毎に 1 万機配置し、最悪条件の衛星からの与干渉電力を 6 倍にしている。

大石構成員：天文台方向のゲインがいくつになるかが問題で、単純に 6 倍という話にはならないと思う。いずれにしろ共用可能な条件を話しながらいだしていくことになるのだと思う。

長坂構成員：FPU 等について、記述の詳細は内部で確認することとしたい。

福本構成員：隣接の周波数の共用検討における周波数の設定についての考え方を確認したい。例えば、14 ページの衛星から 5 G 基地局への検討では 41GHz 帯を使用しているが、一番低い周波数は 37GHz であり、こちらで計算することが適切ではないか。その他のページでも同様である。また、例えば 32 ページにあるように、地球局と 5 G 基地局の検討において、5 G 基地局は居住地と想定されるメッシュに配置する前提としているが、今後の割当て方針やユースケースは未定であるため、必ずしも居住地メッシュのみ選択するというのは適切ではないと思っている。

藤田構成員：より低い周波数での検討についても対応したい。またメッシュ配置につい

ではご認識のとおりで、携帯電話システムとして継続して検討が必要になると思っており、ひとまず今までの手法に倣って現時点で行ったものであることはご理解いただきたい。

福本構成員：今までの手法に倣って検討を行うことは理解できるが、一方で例えばローカル5Gでは全てのメッシュで検討しており、本検討のみで完了するわけではないということは記録しておきたい。

坂本構成員：63 ページ記載のシナリオ j について、どの部分にモンテカルロシミュレーションが適用されているのか分からない。また、与干渉計算パラメータの5G基地局のアジマスは 0° 、 120° 、 240° の3つになっているが、これは500mメッシュの中心に3方向を向いた基地局が置かれているということになるのか。さらに63ページ右側の表について、岡山GWを例にすると、離隔距離404mの範囲内のNGセクタを排除すれば、404mの円より外の基地局をアグリゲートしても所用改善量が0以下になるという認識でよいか。もう一点、66ページ記載の記載について、どのような条件下であれば許容干渉電力を緩和できるのか。通常、許容干渉電力は決まっているものであり、緩和できる余地があるのであれば、最初からその値で検討すべきではないか。

藤田構成員：まず、モンテカルロシミュレーションの記述は誤りであるので修正したい。2点目のアジマスについてはご認識のとおり。3点目は、NGセクタを排除して404mの離隔を確保すれば所用改善量が0以下になるという趣旨である。4点目の許容干渉電力は、例えば被干渉側の地球局を5dBから10dB程度緩和できれば離隔距離を減じることが出来るもので、個別調整の際の可能性として記載している。

坂本構成員：記載の意図について理解した。63ページ記載の表の読み方については報告書とりまとめの際に記述をクリアにしていきたい。また居住地メッシュのみを対象にしている点等についてもあわせて明確にした方がよいと思う。

福井構成員：32 ページ記載の北海道、岡山、福島にそれぞれ地球局はいくつ設置され、また同時に発射も行うのか。また、アジマスが0度というのは、0度方向のみの電波発射を想定しているという趣旨か。

藤田構成員：衛星を追尾するものであるためアジマスの記述については確認したい。また、ゲートウェイ地球局についても将来的にMIMOの計画があり、それぞれ3局ずつ置く可能性がある。

福井構成員：その場合、地球局についてもアグリゲート干渉を考慮する必要があると思うがどうか。

藤田構成員：その認識である。

藤井主任：多く指摘があったほか、個別調整についても対応いただきたい。また、列車無線システムやHAPS等別途調整中の部分についても次回ご報告いただきたい。

(2) その他

事務局：本作業班で検討しているサービスリンクの人工衛星の諸元は、ファイリングの範囲内の最大より低い電力値となるが、AST 社から提供された実際の打ち上げ予定の人工衛星の設計パラメータの最悪値であると楽天モバイル様から聞いている。パプアニューギニアと日本との国際調整において、サービスリンクについては本件の衛星網が RR4.4 条であることもあり、本作業班でご検討いただいた人工衛星局の諸元の範囲内で運用するように日本から本件衛星網の主管庁であるパプアニューギニアに申し入れる予定。また、RR4.4 条適用の NGSO ファイリングの優劣について、RR4.4 条は RR 等に則って運用される無線局からの保護を要求できない等が規定されているため、同条が適用される NGSO ファイリングについて保護を要求することは想定していない。仮に、RR4.4 条を適用した日本の衛星網を運用する事業者から、RR4.4 条を適用した他国の NGSO の衛星網へクレームを行いたいとの申し出があったとしても、受理せず、逆に RR4.4 条で運用するビームに関わるクレームが我が国にあった場合には、国際ルールに則った運用をするよう、送付してきた主管庁に対して抗議をすることになる。作業班第 25 回においてご指摘いただいた国際調整については後日改めて報告する。

大石構成員：RR4.4 条に則って運用する限り、本サービスは電波天文を含む他の全てのサービスに有害な干渉を与えてはいけないものと理解した。

田中構成員：同一周波数の先発業務からクレームがあった場合はどうか。

事務局：RR4.4 条適用の先発の NGSO ファイリングからという趣旨か。

田中構成員：GSO, NGSO 問わず先発の割当てのある既存業務からという趣旨である。

事務局：国際調整については RR に則って調整していただくことになる。

田中構成員：別途相談したい。

福本構成員：国際調整上というのは、RR9.4 条によるパプアニューギニア主管庁に対する我が国からのコメントに係る調整スキームに則って行うという理解でよいか。

事務局：RR9.3 条に基づくコメントである。

藤井主任：他国の状況についてはどうか。

藤田構成員：現時点で特段の報告事項はない。アメリカを中心に動きがあれば随時報告したい。

福井構成員：作業班内では、衛星の打ち上げスケジュールが示されていないように思う。

現状のスケジュールを開示可能であれば次回作業班の場でお示しいただきたい。

大石構成員：この大きさの衛星を本当に開発できるのか、開発状況も含めてお示しいただければと思う。

藤田構成員：持ち帰って検討したい。

渡辺構成員：非公開会合であれば示せるということもあるかもしれない。開示方法もあわせて検討してほしい。

福本構成員：第 25 回作業班の議事録にも記載されているが、免許等の制度的課題についてはデジタル変革時代の電波政策懇談会で検討されるとされているところ、先日意見募集が開始された当該懇談会の報告書には大まかな方向性しか記載されていなかった。どのような場で具体的な制度の検討をすることになるのか。

事務局：報告書を受け、詳細な制度設計は総務省において検討する。

福本構成員：既存免許人が納得する形で制度設計を進むことを期待する。

事務局：次回会合は主任と相談のうえ改めてお知らせする。ご意見がある場合は 7 月 7 日（水）までに事務局へ連絡いただきたい。

以上